

31759-199754  
Masahiro MACHIDA et al.  
10/135,927

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    9 月 1 0 日  
Date of Application:

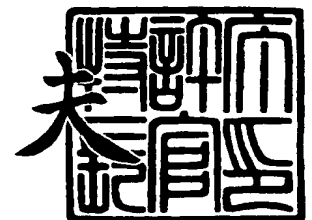
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 1 8 5 8 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 3 1 8 5 8 5 ]

出 願 人                      セラミッショントク会社  
Applicant(s):                      沖電気工業株式会社

2 0 0 3 年 1 2 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 4 1 0 8

【書類名】 特許願  
【整理番号】 KK006226  
【提出日】 平成15年 9月10日  
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿  
【国際特許分類】 C09D 5/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
    【氏名】 町田 政広  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都三鷹市牟礼4-15-14  
    【氏名】 金子 範義  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
    【氏名】 清水 光一郎  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
    【氏名】 出牛 雄一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
    【氏名】 野末 正仁  
【特許出願人】  
    【識別番号】 502135587  
    【氏名又は名称】 セラミッション株式会社  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000000295  
    【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100069615  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 金倉 喬二  
    【電話番号】 03-3580-7743  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-363325  
    【出願日】 平成14年12月16日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 008855  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9001056

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

シリコン樹脂を含むエマルジョンに、金属酸化物を含有させたことを特徴とするエマルジョン性組成物。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、

前記金属酸化物が、カオリンを含有することを特徴とするエマルジョン性組成物。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 において、

前記金属酸化物が、酸化珪素を含有することを特徴とするエマルジョン性組成物。

**【請求項 4】**

請求項 1、請求項 2 または請求項 3 において、

前記金属酸化物が、酸化アルミニウムを含有することを特徴とするエマルジョン性組成物。

**【請求項 5】**

請求項 1 から請求項 3 または請求項 4 において、

前記金属酸化物が、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アンチモン、酸化ゲルマニウム、酸化硼素、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化ストロンチウム、酸化ビスマス、酸化錫およびタルクの少なくとも一種を含有することを特徴とするエマルジョン性組成物。

**【請求項 6】**

請求項 1 から請求項 4 または請求項 5 において、

窒化硼素、窒化アルミニウム、窒化ジルコニウム、窒化錫、窒化ストロンチウム、窒化チタンおよび窒化バリウムの少なくとも一種の窒化物を含有することを特徴とするエマルジョン性組成物。

**【請求項 7】**

請求項 1 から請求項 5 または請求項 6 において、

前記シリコン樹脂を含むエマルジョンのエマルジョン性組成物に占める割合が、30～70 重量パーセントであることを特徴とするエマルジョン性組成物。

**【請求項 8】**

請求項 2 から請求項 6 または請求項 7 において、

前記カオリンのエマルジョン性組成物に占める割合が、7～20 重量パーセントであることを特徴とするエマルジョン性組成物。

**【請求項 9】**

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載のエマルジョン性組成物によって形成されたことを特徴とする塗膜。

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載の塗膜を、基体の表面の少なくとも一部に形成したことを特徴とする冷却構造。

**【請求項 11】**

請求項 10 において、

前記塗膜が、放射性非導電性塗膜であることを特徴とする冷却構造。

**【請求項 12】**

請求項 10 または請求項 11 において、

前記基体が、電子部品の本体部であることを特徴とする冷却構造。

**【請求項 13】**

請求項 10 または請求項 11 において、

前記基体が、電子部品のリード端子部であることを特徴とする冷却構造。

**【請求項 14】**

請求項 10 または請求項 11 において、

前記基体が、プリント配線基板であることを特徴とする冷却構造。

**【請求項 1 5】**

請求項 1 0 または請求項 1 1 において、

前記基体が、電子部品を実装したプリント配線基板であることを特徴とする冷却構造。

**【請求項 1 6】**

請求項 1 5 において、

前記電子部品を実装したプリント配線基板にレジスト層を介して、前記塗膜を形成したことを特徴とする冷却構造。

**【書類名】明細書**

**【発明の名称】** エマルジョン性組成物およびそれにより形成した塗膜並びにその塗膜を用いた冷却構造

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、シリコンエマルジョンに金属酸化物を含有したエマルジョン性組成物およびそれにより形成した塗膜並びにその塗膜を用いた冷却構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、CPU素子等の集積回路やパワートランジスタ、抵抗等の電子部品、ハードディスクドライブやインバータ等の各種電気・電子機器、モータ等の駆動装置等は使用中に熱を発生し、これらの部品や機器等の温度を放熱フィン等により放熱させて機器等の温度上昇を抑制し、その特性や信頼性を維持している。

また、近年の機器や装置の小型化、高性能化に伴い、それに用いる部品や機器の冷却を効果的に行うことが必要になってきている。

**【0003】**

通常、上記の機器や装置は、放熱フィン等を設けたヒートシンクからの放熱を冷却ファンにより外部に掃気して装置等の内部の放熱を行っている。また機器等とヒートシンクとの間に熱伝導材のシートを設けて発生した熱を熱伝導材のシートを介して効率的にヒートシンクに導き、放熱を行っている。

一方、自身では発熱しないものの、高温の環境下で使用するによりその特性や信頼性が損なわれる機器等の場合は、遮熱して機器等の温度上昇を抑制する必要がある。

**【0004】**

例えば、熱の除去のために使用する冷却ファンのモータは、モータ自身の発熱は少ないが、掃気に伴う装置内の熱風の影響を受け、モータ自身の温度が上昇して寿命が短くなる場合がある。

このように、放熱には有効である放熱フィンや冷却ファンは、装置等の小型化のためには不利であるので、小型で効果的に部品や機器等の冷却を行うことが必要であり、装置の内部の放熱を掃気するための冷却ファンのモータ等には遮熱が必要であるので、部品や機器等の冷却と遮熱を一つの手段で実現できる技術の開発が期待されている（自ら発熱する部品や機器等を発熱体、自らの発熱は少ないが遮熱を要する部品や機器等を被遮熱体という。）。

**【0005】**

これを実現する技術として、本発明者は冷却性と遮熱性を兼ね備えた塗膜の開発に着目して研究を行い、カオリンを含む金属酸化物を含有する塗膜が、この冷却性と遮熱性との両立に有効であることを見出した。

また、上記の金属酸化物を含有させて塗膜を形成させるためのバインダには、耐熱性、電気的性質、接着性、膜形成性等に有利であり、半導体関連の機器や装置に悪影響を及ぼす金属イオン（特に、ナトリウムイオン）を含まないシリコン樹脂が有効であることを見出し、このシリコン樹脂を含むエマルジョン（シリコン樹脂エマルジョンという。）に金属酸化物を含有させた組成物（エマルジョン性組成物という。）により本発明を完成させた。

**【0006】**

従来のシリコン樹脂エマルジョンは、耐候性、耐水性、耐凍結融解性に優れた建材用の塗料として用いられている（例えば、特許文献1参照。）。

また、シリコン樹脂エマルジョンに光触媒素子を含有させてセルフクリーニング性に優れた外壁用塗料やコーティング材として用いているものもある（例えば、特許文献2参照。）。

**【特許文献1】** 特開2000-72883号公報（第3頁）

**【特許文献2】** 特開平10-279886号公報（第4頁）

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、上述した従来の技術においては、いずれも建材用に用いる塗料であって、上記した本発明による冷却性と遮熱性とを兼ね備えた塗膜をシリコン樹脂エマルジョンに金属酸化物を含有させた組成物により形成する技術は知られていない。

本発明は、このような現状に鑑みてなされたもので、冷却性と遮熱性とを兼ね備えた塗膜を容易に形成するための組成物を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明は、上記課題を解決するために、エマルジョン性組成物が、シリコン樹脂を含むエマルジョンに金属酸化物を含有させたことを特徴とする。

また、シリコン樹脂を含むエマルジョンに金属酸化物として、カオリン、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アンチモン、酸化ゲルマニウム、酸化硼素、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化ストロンチウム、酸化ビスマス、酸化錫、タルク等の少なくとも一種を含有させることを特徴とする。

**【0009】**

更に、金属酸化物に加えて、窒化硼素、窒化アルミニウム、窒化ジルコニウム、窒化錫、窒化ストロンチウム、窒化チタン、窒化バリウム等の窒化物の少なくとも一種を含有させることを特徴とする。

更に、シリコン樹脂を含むエマルジョンのエマルジョン性組成物に占める割合が30～70重量パーセントであることことを特徴とする。

**【0010】**

更に、カオリンのエマルジョン性組成物に占める割合が7～20重量パーセントであることことを特徴とする。

更に、塗膜が上記のエマルジョン性組成物により形成されたことを特徴とする。

更に、上記の塗膜を、基体の表面の少なくとも一部に形成したことを特徴とする。

**【発明の効果】****【0011】**

このように、本発明は、エマルジョン性組成物をシリコン樹脂エマルジョンに金属酸化物を含有させた組成物としたことによって、優れた冷却性および遮熱性を有する塗膜を得ることができるという効果が得られる。

すなわち、自身が発熱する部品や機器においては冷却効果を、自身の発熱は少ないが高温度の環境下で作動する部品や機器においては遮熱効果を発揮し、いずれの場合においても部品や機器自体の温度を効果的に低下させることができ、その部品や機器の信頼性や安定性を向上することができる。

**【0012】**

また、放熱フィンや冷却ファンを用いずともエマルジョン性組成物の塗布や放熱・遮熱シート等の貼付によって、容易に部品や機器自体の温度を低下させることができ、これらの部品や機器を装着した機器や装置の小型化に寄与することができる。

更に、熱伝導性に優れた窒化物を更に添加することによって、エマルジョン性組成物による塗膜の冷却性や遮熱性を更に向上することができる。

**【0013】**

更に、基体の表面の少なくとも一部にエマルジョン性組成物による塗膜を形成してその冷却性や遮熱性を発揮させることによって、電子部品等の部品の温度上昇を低減することができ、その部品の信頼性や安定性を向上させることができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0014】**

以下に、本発明によるエマルジョン性組成物の実施例について説明する。

なお、エマルジョン性という語句は、シリコン樹脂がエマルジョン状に分散しており

、そのシリコーン樹脂のエマルジョンの中で金属酸化物が分散している状態をいう。  
エマルジョン性組成物に含有させる金属酸化物としては、カオリンが好ましく、酸化珪素、酸化アルミニウムも好ましい。また、カオリンと酸化珪素や酸化アルミニウムをそれぞれ組合せて用いるようにしてもよい。

【0015】

その他の金属酸化物としては、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アンチモン、酸化ゲルマニウム、酸化硼素、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化ストロンチウム、酸化ビスマス、酸化錫、タルク等を用いることができる。

金属酸化物を含有するエマルジョン性組成物に更に含有させる窒化物としては、窒化硼素、窒化アルミニウム、窒化ジルコニウム、窒化錫、窒化ストロンチウム、窒化チタン、窒化バリウム等の熱伝導性に優れた窒化物を用いることができる。

【0016】

これらの金属酸化物や窒化物は、ボールミルやジェットミル等の粉碎機で粒子を粉碎して粉末の状態として用いるのがよく、特に微粉末の状態を用いるのがよい。

シリコーン樹脂は、耐熱性、接着性、電気的性質、膜形成性等に優れた樹脂であり、上記の金属酸化物や窒化物のバインダとなって金属酸化物や窒化物の粉末の間を接着すると共に、金属酸化物や窒化物を塗布面に接着させ、安定した強固な塗膜を形成する。

【0017】

シリコーン樹脂エマルジョンは、非水溶性のシリコーン樹脂を主として水に分散させたエマルジョン状態のものであり、例えば、以下に示す方法で得ることができる。

(1) アルキルシリケート化合物またはその部分加水分解・縮合物を各種界面活性剤を用いて乳化し、水性エマルジョンとする方法(特開昭58-213046号、特開昭62-197369号、特開平3-115485号、特開平3-200793号公報)。更にこのエマルジョンに、重合性ビニルモノマーを乳化重合したエマルジョンを混合する方法(特開平6-344665号公報)。

(2) 界面活性剤を使用せずにアルキルシリケート化合物を水中で加水分解して得られる水溶性ポリマーの存在下、ラジカル重合可能なビニルモノマーを乳化重合する方法(特開平8-60098号公報)。

(3) ビニル重合性アルキルシリケートを含有するアルキルシリケート混合物を加水分解・縮合することにより、固形のシリコーン樹脂を含む水性エマルジョンとし、更にラジカル重合性ビニルモノマーを加え、乳化重合することにより、グラフト共重合体微粒子(固形)エマルジョンを得る方法(特開平5-209149号、特開平7-196750号公報)。

(4) ラジカル重合性官能基を乳化重合したエマルジョンにアルキルシリケート化合物を添加し、加水分解・縮合させ、エマルジョン粒子中にシリコーン樹脂を導入する方法(特開平3-45628号、特開平8-3409号公報)

(5) ビニル重合性官能基含有アルキルシリケートを、ラジカル重合性ビニルモノマーと共に乳化重合し、エマルジョンを作成する方法(特開昭61-9463号、特開平8-27347号公報)。

【0018】

エマルジョン性組成物は、シリコーン樹脂エマルジョンに金属酸化物の粉末を添加混合して得ることができる。

つまり、シリコーン樹脂エマルジョンは、元々水にシリコーン樹脂を分散させたものであるから、この水に金属酸化物が懸濁状態で混合され、金属酸化物を含有するエマルジョン性組成物を得ることができる。

【0019】

なお、エマルジョン性組成物はシリコーン樹脂エマルジョンが上記のように水分を保有しているため、エマルジョン性組成物に加える金属酸化物や窒化物の量が相対的に多くなるとエマルジョン性組成物の粘度が高くなる場合がある。このようなときには、適宜水を加えてエマルジョン性組成物の粘度を調節するようにしてもよい。

また、シリコーン樹脂エマルジョンの水分量が多いために、エマルジョン性組成物の粘度が小さい場合には、適宜増粘剤等を加えて粘度を調整するようにしてもよい。

#### 【0020】

エマルジョン性組成物に含有させる金属酸化物としては、上記のようにカオリンが好ましく、このときのカオリンの含有量は、エマルジョン性組成物に占める割合で7～20重量パーセントであることが好ましい。

すなわち、カオリンの含有量が7重量パーセントより少ないと冷却性や遮熱性が不十分となり、20重量パーセントより多くなると塗膜の安定性や塗膜を形成する面への接着性が低下する。

#### 【0021】

また、シリコーン樹脂エマルジョンのエマルジョン性組成物に占める割合は、30～70重量パーセントであることが好ましい。

すなわち、シリコーン樹脂エマルジョンの量が30重量パーセントより少ないと塗膜の安定性や塗膜を形成する面への接着性が低下し、シリコーン樹脂エマルジョンの量が70重量パーセントより多くなると金属酸化物の量が相対的に少なくなり、冷却性や遮熱性が少なくなる。

#### 【0022】

上記のエマルジョン性組成物の作用について説明する。

エマルジョン性組成物による塗膜の形成は、発熱体や被遮熱体およびこれらに取付けられるブラケットやフィン等の対象物（基体という。）の表面に刷毛、スプレー、ディッピング、スクリーン印刷等によりエマルジョン性組成物を直接塗布し、これを常温で風乾して行う。

#### 【0023】

この場合の乾燥は、必要に応じて乾燥炉によって乾燥（例えば125℃程度の乾燥炉によって1時間乾燥）させてもよく、ドライヤ等の熱風によって乾燥させるようにしてもよい。

なお、塗膜の形成においては、基体を予め所定の形状に仕上げておいてから、エマルジョン性組成物を塗布するようにしてもよく、基体にエマルジョン性組成物による塗膜を形成した後、に所定の形状に加工するようにしてもよい。

#### 【0024】

上記においては、エマルジョン性組成物を基体に直接塗布するとして説明したが、紙、布、不織布、樹脂、金属等のフィルムまたはシートにエマルジョン性組成物を塗布し、上記と同様に塗膜を形成して放熱・遮熱フィルム材またはシート材として製作し、これを基体の形状または所定の形状に切り取り、塗膜の反対側の面に両面接着テープ（望ましくは熱伝導性を有する両面接着テープ）を接着して基体の所定の位置に貼付するようにしてもよい。

#### 【0025】

この場合に、本発明のエマルジョン性組成物による塗膜は、シリコーン樹脂をバインダーとしているので、ハサミ、打抜き、押切り、レーザ等による切断加工が可能であり、手間を掛けずに基体の冷却や遮熱を行うことができる。

なお、本発明のエマルジョン性組成物の膜厚は10～200 $\mu$ m程度であり、20～100 $\mu$ mで用いるのが好ましい。

#### 【0026】

本発明のエマルジョン性組成物による塗膜は、上記したカオリンや酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物を含有することにより、塗膜に伝導された熱を赤外線および／もしくは遠赤外線に変換して放射する赤外線放射機能を有しており、これにより基体から伝導された熱を外部に放射して基体を冷却する。

また、外部から塗膜に吸熱した熱をその赤外線放射機能により再び外部へ放射して基体への熱の侵入を抑制し、もって遮熱性を発揮する。

#### 【0027】



窒化硼素や窒化アルミニウム等の窒化物を上記の金属酸化物を含有するエマルジョン性組成物に更に含有させた場合は、塗膜は窒化物の優れた熱伝導性によって、基体からの熱の伝導や外部からの熱の吸収を促進し、これにより塗膜の冷却性や遮熱性を更に効果的なものとすることができる。

冷却や遮熱を要する基体は、主には各種の電気機器や電子機器およびそれらの部品であり、例えば既存の板状や半球状、襷状の突起を有する放熱フィンを備えた放熱体（ヒートシンク）に上記の塗膜を形成するようにすれば、既存の放熱体による冷却効果を高めることができる。

#### 【0028】

また、集積回路等の電子部品に放熱・遮熱フィルム材またはシート材を貼付してもその部品の冷却効果を高めることができる。

以下に、本発明を具体的な部品に適用した実施例について説明する。

なお、以下に示す実施例で用いたエマルジョン性組成物は、信越化学工業（株）製製品「POLON-MF-56」をシリコン樹脂エマルジョンとして用いている。

#### 【実施例1】

##### 【0029】

本実施例で用いたエマルジョン性組成物の組成は、重量比でシリコン樹脂エマルジョン50.8に、カオリン12、酸化珪素8.2、酸化アルミニウム12.3、酸化チタン6.2および酸化ジルコニウム10.5を添加混合して得た組成物である。

このエマルジョン性組成物をアルミニウム製のL字状板に塗布、風乾して膜厚50 $\mu$ mの塗膜を形成し、これを放熱体としてパワーモジュールに装着した。なおこのL字状板はパワーモジュールの支持枠の機能も有している。

##### 【0030】

このようなパワーモジュールの稼働中の温度を、パワーモジュール本体の6箇所で測定した結果、その平均温度は55.5℃であった。一方、塗膜を形成していない同様の放熱体を装着したパワーモジュールについて同様に稼働中の温度を測定した結果、その平均温度は62.2℃であった。

このことは、パワーモジュール本体に蓄積された熱が、熱伝導により放熱板を経由して塗膜に伝導し、塗膜の赤外線機能により熱が放射され、その結果としてパワーモジュール本体が冷却されたことを示しており、塗膜を形成していない放熱体を装着したものと較べて優れた冷却性を発揮することがわかる。

##### 【0031】

これにより、パワーモジュール本体の温度上昇を抑制し、その温度依存性等による誤動作等を防止することができ、パワーモジュールの信頼性、安定性を高めることができる。また、放熱フィンを備えたパワーモジュールの放熱体に塗膜を形成した場合には、塗膜を形成していない放熱体を装着したものと較べて、パワーモジュール本体の温度が2～20℃程度低下する効果が認められた。

#### 【実施例2】

##### 【0032】

本実施例で用いたエマルジョン性組成物は、上記実施例1のエマルジョン性組成物と同様である。

本実施例では、このエマルジョン性組成物を冷却ファンのモータのおもて面と裏面に塗布して膜厚40 $\mu$ mの塗膜を形成した。

このような冷却ファンのモータをヒートガンの前面10mmの位置に置き、モータの裏面のモータ軸に温度検出端を取付け、室温26.1℃の室内でモータを停止させたままヒートガンを点灯し、モータ軸の温度上昇を測定した。

##### 【0033】

モータ軸の温度は約30分で平衡状態に達し、この平衡状態におけるモータ軸の温度は65.2℃であった。一方、塗膜を形成していない冷却ファンのモータのモータ軸の温度は75.4℃であった。

このことは、本発明の塗膜が遮熱効果を有することを示しており、本発明のエマルジョン性組成物を塗布して形成した塗膜によって、塗膜に吸収された熱が再び放射され、冷却ファンのモータの温度上昇を抑制できることが認められた。

#### 【実施例 3】

##### 【0 0 3 4】

本実施例で用いたエマルジョン性組成物の組成は、重量比でシリコン樹脂エマルジョン 3 4、1 に、カオリン 1 2、酸化珪素 8、5 および酸化アルミニウム 1 2、5 を添加混合して得た組成物である。

このエマルジョン性組成物を駆動用モータの放熱用ケーシングに塗布して膜厚 4 5  $\mu$  m の塗膜を形成した。

##### 【0 0 3 5】

このような駆動用モータを駆動して放熱用ケーシングの 5 箇所で温度を測定し、平衡状態に達したときの平均温度は 7 0、0  $^{\circ}$ C であった。一方、塗膜を形成していない同様の駆動用モータを同様に測定した平均温度は 1 0 1  $^{\circ}$ C であった。

これによっても、本発明のエマルジョン性組成物による塗膜が優れた冷却効果を有することが認められた。

#### 【実施例 4】

##### 【0 0 3 6】

本実施例で用いたエマルジョン性組成物は、上記実施例 3 のエマルジョン性組成物と同様である。

本実施例では、このエマルジョン性組成物を蛍光灯の口金部分に塗布して塗膜を形成した。使用した蛍光灯は 1 5 W の縦型のものである。

蛍光灯を点灯して 1 時間後に温度および蛍光灯直下 3 0 c m の位置の明るさを測定した結果、口金部分の温度は 5 5  $^{\circ}$ C で、明るさは 1 2 5 ルックスであった。一方、塗膜を形成していない蛍光灯は口金部分の温度は 7 7  $^{\circ}$ C で、明るさは 9 8 ルックスであった。

##### 【0 0 3 7】

このように、口金部分に形成した塗膜により蛍光灯に蓄積される熱が放射され、蛍光灯の温度を低減すると共にその明るさを増す効果を有することが認められた。

#### 【実施例 5】

##### 【0 0 3 8】

本実施例で用いたエマルジョン性組成物の組成は、重量比でシリコン樹脂エマルジョン 5 1 に、カオリン 1 2、5、酸化珪素 8、酸化アルミニウム 1 3、酸化チタン 5 および酸化ジルコニウム 8 を添加混合して得た組成物である。

このエマルジョン性組成物を厚さ 1 m m のアルミニウムシート的一方の面に塗布して膜厚 1 0 0  $\mu$  m 塗膜を形成し、他の面に両面接着テープを貼付けてアルミニウムシートの放熱・遮熱シート材を製作した。

##### 【0 0 3 9】

このような放熱・遮熱シート材を、熱電対とヒータを組み込んだステンレススチール製のヒートブロック（一辺の長さ 4 0 m m の正方形で高さ 2 0 m m）のヒータ通電用および熱電対用の端子面を除く 5 面に貼付し、この状態で 2 5  $^{\circ}$ C の雰囲気温度中に設置し、ヒータに通電して温度が平衡状態となった 2 時間後にヒートブロックの温度を測定した。

なお、熱電対はヒートブロックの中心部分に設置した。

##### 【0 0 4 0】

上記のヒートブロックの温度は、供給電力を 2 W とした場合に 4 8、8  $^{\circ}$ C、供給電力を 5 W とした場合に 7 6、0  $^{\circ}$ C、供給電力を 8 W とした場合に 1 0 2、6  $^{\circ}$ C であった。一方、放熱・遮熱シート材を貼付しない場合のヒートブロックの温度は、供給電力を 2 W とした場合にヒートブロックの温度は、供給電力を 2 W とした場合に 6 0、2  $^{\circ}$ C、供給電力を 5 W とした場合に 9 9、8  $^{\circ}$ C、供給電力を 8 W とした場合に 1 3 3、6  $^{\circ}$ C であった。

##### 【0 0 4 1】

これにより、本発明のエマルジョン性組成物による塗膜を形成したアルミニウムシート

の放熱・遮熱シート材の貼付によっても、直接塗布した場合と同様の冷却効果が認められた。

以上説明したように、本発明のエマルジョン性組成物により形成した塗膜は、各種電気、電子機器の温度上昇を抑制する効果を奏する。

#### 【0042】

すなわち、発熱の大きい発熱体においては、熱を放射して冷却し、温度の高い雰囲気下にある被遮熱体においては、吸熱した熱を再び放射して高温から遮熱する効果を奏する。

上述したように、本発明のエマルジョン性組成物により形成した塗膜は、上記の駆動用モータや蛍光灯等の電気部品の発熱体やパワーモジュール等の電子部品から熱伝導により加熱されるブラケットや放熱フィン等の部品および停止した冷却ファン等の被遮熱体等の基体の表面に塗布して用いることによりその基体から塗膜に伝導した熱を赤外線および／もしくは遠赤外線に変換して光エネルギーとして放射して冷却効果や遮熱効果を発揮するものである。

#### 【0043】

この基体の表面への塗膜の形成は、上記のように基体の表面に刷毛、スプレー、ディッピング、スクリーン印刷、インクジェット印刷等の塗布工法によりエマルジョン性組成物を塗布し、これを乾燥させて行う訳であるが、より詳細に説明すると以下に示す工程となる。

まず、基体の塗膜形成箇所に表面処理を施す。この表面処理に用いる工法は基体の素材により異なるが、共通に用いる工法としてはプラズマエッチング法、UV (Ultra Violet) エッチング法、溶剤洗浄等がある。

#### 【0044】

この場合に、必要に応じて塗膜形成箇所に粗面処理を施すようにしてもよく、塗膜形成を行わない箇所をマスキングした後に表面処理を行うようにしてもよい。

次に、上記の塗布工法で基体の塗膜形成箇所に液体状のエマルジョン性組成物を塗布する。

そして、塗布した液体状のエマルジョン性組成物を常温における風乾等により乾燥させて塗膜を形成する。

#### 【0045】

この場合の乾燥は、乾燥炉を基体の耐熱温度を考慮した温度、例えば125℃の部品内部許容温度を有する電子部品であれば125℃程度の温度として乾燥させてもよく、ドライヤ等の熱風によって乾燥させるようにしてもよい。

以下の説明においては、本発明のエマルジョン性組成物による塗膜のことを高放射性塗膜という。また高放射性塗膜の中で電気絶縁性を有する塗膜のことを放射性非導電性塗膜という。

#### 【0046】

なお、上記で例示したエマルジョン性組成物による塗膜は全て放射性非導電性塗膜として用いることができる。

#### 【実施例6】

#### 【0047】

本実施例においては、基体の表面に高放射性塗膜を形成した冷却構造を電子部品に適用し、その冷却効果を通電試験により確認した(実施例7の場合も同様である。)

図1は実施例6の供試体を示す正面図、図2は実施例6のプリント配線基板を示す断面図である。

図1において、1は電子部品であり、本実施例では端子レギュレータ(新日本無線(株)製形式7805)である。

#### 【0048】

2は電子部品1の本体部であり、電力を印加することにより発熱する発熱体である。

3は電子部品1のリード端子部であり、本体部2に複数設けられ、本体部2への電力の供給や本体部2とプリント配線板4との間で送受される信号を伝達する一方、発熱体であ

る本体部 2 からの熱伝導により加熱される。

プリント配線基板 4 は、図 2 に示すようにガラス繊維強化型のエポキシ樹脂やフェノール樹脂等の板状の基材 4 a やポリイミド樹脂等の柔軟性を有する板状の基材 4 a に配線パターン 4 b を形成して製作され、その配線パターン 4 b に電子部品 1 のリード端子部 3 が半田付等の接合手段により接合されて電子部品 1 がプリント配線基板 4 に実装される。また、プリント配線基板 4 は、発熱体である本体部 2 により加熱されたリード端子部 3 から配線パターン 4 b へ熱が流入し、これによりプリント配線基板 4 の全体が加熱される。本実施例のプリント配線基板 4 は、2 層のガラス繊維強化型エポキシ樹脂の基材 4 a を用いている。

#### 【0049】

5 は高放射性塗膜であり、電氣的なショートを防止するために放射性非導電性塗膜を用いている。

6 は温度計測部であり、部品内部温度に相当する温度を計測することができる位置に設けられ、熱電対等の温度計が設置される。

図 1 (a) は高放射性塗膜 5 を形成していない電子部品 1 であり、本試験の冷却効果を確認するための基準として用いる供試体としてのブランクである。

#### 【0050】

図 1 (b) は供試体としての試験品 A であり、基体としての本体部 2 のリード端子 3 を除く全表面に高放射性塗膜 5 が形成されている。

図 1 (c) は供試体としての試験品 B であり、試験品 A に加えて基体としてのリード端子部 3 にもその接合部を除く全表面に高放射性塗膜 5 が形成されている。

なお、高放射性塗膜 5 の膜厚はいずれの場合も約 100  $\mu$ m である。

#### 【0051】

通電試験は、上記 3 種類の供試体を実装したプリント配線基板 4 を温度 25  $^{\circ}$ C、無風の恒温恒湿槽内に設置して印加電力を 3 W として通電し、温度計測部 6 により部品内部温度に相当する温度が平衡状態に達した 40 分経過後の平衡温度を測定して行った。

この通電試験の結果を表 1 に示す。

#### 【0052】

【表 1】

印加電力	供試体			ブランク	試験品A	試験品B
	塗膜形成部位	本体部	表側面	なし	塗布	塗布
			裏側面	なし	塗布	塗布
		リード端子部	なし	なし	塗布	
2 W	部品周囲温度 ℃			25	25	25
	部品内部温度 ℃			137.2	128.5	117.1
	単体に対する 部品内部温度低下 ℃			基準	8.7	20.1
	熱抵抗 ℃／W			37.4	34.5	30.7
	使用条件温度差50℃ の場合の許容電力 W			1.337	1.449	1.629
	基板実装に対する 許容電力効果 %			基準	8.4	21.8

#### 【0053】

なお、表 1 に示した使用条件温度差を 50  $^{\circ}$ C とした場合の許容電力は、例えば部品内部

許容温度 125℃である場合に部品周囲温度が75℃であるときの印加電力の許容値を表し、熱抵抗は供試体に1Wの電力を印加した場合の部品内部温度の上昇を表す。

表1に示すように、本体部2に高放射性塗膜5を形成した冷却構造を有する試験品Aの部品内部温度は、ブランクのそれに較べて8.7℃低下しており、使用条件温度差を50℃とした場合の許容電力は8.4%向上している。

【0054】

また、本体部2およびリード端子部3に高放射性塗膜5を形成した冷却構造を有する試験品Bの部品内部温度は、ブランクのそれに較べて20.1℃低下しており、使用条件温度差を50℃とした場合の許容電力は21.8%向上している。

以上説明したように、本実施例では、高放射性塗膜の塗布による冷却構造を基体としての本体部に設けたことによって、その優れた冷却効果により端子レギュレータの部品内部温度を低く保つことができ、電子部品としての端子レギュレータの信頼性や安定性を向上させることができる。

【0055】

また、この冷却構造を基体としてのリード端子部にも設けたことによって、更に優れた冷却効果を発揮し、端子レギュレータの信頼性や安定性を更に向上させることができる。

【実施例7】

【0056】

図3は実施例7の供試体を示す断面図である。

なお、上記実施例6と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

7はレジスト層であり、配線パターン4b間の絶縁性の確保やその保護のために施される電気絶縁層であって、プリント配線基板4の表側面および裏側面の配線パターン4bの半田付等を行う接合部を除いた全面に施される。

【0057】

図3に示す本実施例の電子部品1は、QFP (Quad Flat Package) タイプ240ピンの試験用に製作した集積回路である。

なお、本集積回路にはその内部に温度計測用の素子が組み込まれており、本実施例において部品内部温度の計測はこの温度計測用の素子を用いて測定した温度である。

プリント配線基板4は、実施例6と同様に2層のガラス繊維強化型エポキシ樹脂の基材4aを用いている。

【0058】

高放射性塗膜5は、電氣的なショートを防止するために放射性非導電性塗膜を用いている。

図3(a)は高放射性塗膜5を形成していない電子部品1を実装したプリント配線基板4であり、本試験の冷却効果を確認するための基準として用いる供試体としてのブランクである。

【0059】

図3(b)は供試体としての試験品Cであり、基体としての本体部2の表側面のみに高放射性塗膜5が形成されている。

図3(c)は供試体としての試験品Dであり、試験品Cの本体部2の表側面に加えてその反対側であるプリント配線基板4側の本体部2の裏側面にも高放射性塗膜5が形成されている。

【0060】

図3(d)は供試体としての試験品Eであり、試験品Dに加えて基体としてのリード端子部3にもその接合部を除く全表面に高放射性塗膜5が形成されている。

図3(e)は供試体としての試験品Fであり、試験品Eに加えて基体としてのプリント配線基板4の表側面のリード端子部3の接合部を除く表側面と裏側面の全面にも高放射性塗膜5が形成されている。

【0061】

なお、高放射性塗膜5の膜厚はいずれの場合も約100μmである。

通電試験は、上記5種類の供試体を温度25℃、無風の恒温恒湿槽内に設置して印加電力を2Wおよび3Wとして通電し、温度計測部6により部品内部温度に相当する温度が平衡状態に達した40分経過後の平衡温度を測定して行った。  
この通電試験の結果を表2に示す。

【0062】

【表2】

印 加 電 力	供試体		ブランク	試験品C	試験品D	試験品E	試験品F
	塗 膜 形 成 部 位	本体部	なし	塗布	塗布	塗布	塗布
		表側面	なし	なし	塗布	塗布	塗布
		裏側面	なし	なし	塗布	塗布	塗布
		リード端子部	なし	なし	なし	塗布	塗布
		基板	なし	なし	なし	なし	塗布
2 W	部品周囲温度 ℃		25	25	25	25	25
	部品内部温度 ℃		81.6	81.5	78.4	78.2	76.2
	単体に対する 部品内部温度低下 ℃		基準	0.1	3.2	3.4	5.4
	熱抵抗 ℃/W		28.3	28.25	26.7	26.6	25.6
	使用条件温度差50℃ の場合の許容電力 W		1.767	1.770	1.873	1.880	1.953
	基板実装に対する 許容電力効果 %		基準	0.2	6.0	6.4	10.5
3 W	部品周囲温度 ℃		25	25	25	25	25
	部品内部温度 ℃		107.3	105.8	103.2	103.0	101.7
	単体に対する 部品内部温度低下 ℃		基準	1.5	4.1	4.3	5.6
	熱抵抗 ℃/W		27.6	26.9	26.1	26	25.6
	使用条件温度差50℃ の場合の許容電力 W		1.812	1.856	1.918	1.923	1.956
	基板実装に対する 許容電力効果 %		基準	2.4	5.8	6.1	7.9

【0063】

なお、表2に示した使用条件温度差を50℃とした場合の許容電力および熱抵抗は上記実施例6と同様である。

表2に示すように、高放射性塗膜5を形成した冷却構造を有する本体部2を実装した試験品Cから電子部品1を実装したプリント配線基板4のほぼ全表面に冷却構造を設けた試験品Fへ順に冷却構造を設ける部位を拡大した試験品C、D、E、Fの順にその部品内部温度は、ブランクのそれに較べて順に低下しており、使用条件温度差を50℃とした場合の許容電力もその順に向上している。

【0064】

以上説明したように、本実施例では、実施例6と同様の冷却効果を得ることができ、電子部品としての集積回路の信頼性や安定性を向上させることができる。  
また、この冷却構造をプリント配線基板に設けるようにしたことによって、プリント配線

基板に流入した熱を有効に放射して実装された電子部品の冷却効果を更に高めることができる。

#### 【0065】

上記実施例 6 および実施例 7 で実証した本発明の冷却構造による電子部品 1 の冷却効果は、以下に示す態様においても同様の効果を得ることができる。

##### 実施の態様 1

図 4 は実施の態様 1 を示す斜視図である。

なお、上記実施例 6 と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施の態様は、電子部品 1 としての QFP タイプの集積回路の単品への冷却構造の適用を示したものである。

#### 【0066】

図 4 (a) に示すように、基体としての本体部 2 の表側面に高放射性塗膜 5 を形成する場合は、その表側面全体に高放射性塗膜 5 を形成するようにする。

また、表側面のみならずその裏側面や側面に高放射性塗膜 5 を形成するようにすれば冷却効果を更に高めることができる。

基体としてのリード端子部 3 に高放射性塗膜 5 を形成する場合は、本実施の態様は単品への適用であるので放射性非導電性塗膜を用いて図 4 (b) に示すように半田付等を行う接合部を避けて高放射性塗膜 5 を形成するようにする。

#### 【0067】

##### 実施の態様 2

図 5 は実施の態様 2 を示す断面図である。

なお、上記実施例 6 および実施例 7 と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施の態様は、基体としてのプリント配線基板 4 の単品に冷却構造を適用する場合の例を示したものである。

#### 【0068】

図 5 (a) に示すように、プリント配線基板 4 の表側面および裏側面に高放射性塗膜 5 を形成する場合は、放射性非導電性塗膜を用いて半田付等を行う接合部を避けてその表側面および裏側面の全体に高放射性塗膜 5 を形成するようにする。

なお、高放射性塗膜 5 の形成は、側面を加えた全表面に形成するようにしてもよく、表側面または裏側面のみに形成するようにしてもよい。

#### 【0069】

レジスト層 7 を施したプリント配線基板 4 に高放射性塗膜 5 を形成する場合は、図 5 (b) に示すように上記と同様に同様にしてレジスト層 7 を介して高放射性塗膜 5 を形成するようにする。

##### 実施の態様 3

図 6 は実施の態様 3 を示す斜視図である。

#### 【0070】

なお、上記実施例 6 および実施例 7 と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施の態様は、基体としての電子部品 1 を実装したプリント配線基板 4 に冷却構造を適用する場合の例を示したものである。

本実施の態様では、電子部品 1 として SOP (Small Outline Package) タイプの集積回路とチップ部品がレジスト層 7 を有するプリント基板 4 に実装されている。

#### 【0071】

このような電子部品 1 を実装したプリント配線基板 4 に高放射性塗膜 5 を形成する場合は、放射性非導電性塗膜を用いて図 6 (a) に示すようにその表側面および裏側面の全体に高放射性塗膜 5 を形成するようにする。

この場合に、半田付等を行う接合部や図示しないコネクタ部等の嵌合部への高放射性塗

膜 5 の形成は避けるようにする。

【0072】

なお、高放射性塗膜 5 の形成は、側面を加えた全表面に形成するようにしてもよく、表側面または裏側面のみに形成するようにしてもよい。

また、図 6 (b) に示すように電子部品 1 等の発熱体の近傍のみに高放射性塗膜 5 を形成するようにしてもよい。

このように、電子部品 1 を実装したプリント配線基板 4 に本発明の高放射性塗膜 5 を形成するようにしたことによって、部品単品へ予め高放射性塗膜 5 を形成しておく必要がなくなり、冷却構造に係る高放射性塗膜 5 の形成の簡素化を図ることができる。

【0073】

また、高放射性塗膜 5 を放射性非導電性塗膜とすることによって、半田付等を行った接合部への高放射性塗膜 5 の形成が可能になり、更に高放射性塗膜 5 の形成の簡素化を図ることができる。

なお、上記においては、レジスト層 7 は予めプリント配線基板 4 に施しておくとして説明したが、プリント配線基板 4 に電子部品 1 を実装した後に前記放射性非導電性塗膜の場合と同様にして電子部品 1 を実装したプリント配線基板 4 のコネクタ部を除く全表面に施すようにしてもよい。これにより導電性を有する高放射性塗膜 5 の場合においても半田付等を行う接合部を避けることなく高放射性塗膜 5 の形成が可能になる。

【0074】

また、高放射性塗膜 5 を形成する場合に、放射性非導電性塗膜を用いるようにすれば、配線パターンや半田付等を行った接合部等への高放射性塗膜 5 の形成を精緻に避ける必要がなくなり、本発明の冷却構造を容易に設けることができる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】 実施例 6 の供試体を示す正面図

【図 2】 実施例 6 のプリント配線基板を示す断面図

【図 3】 実施例 7 の供試体を示す断面図

【図 4】 実施の態様 1 を示す斜視図

【図 5】 実施の態様 2 を示す断面図

【図 6】 実施の態様 3 を示す斜視図

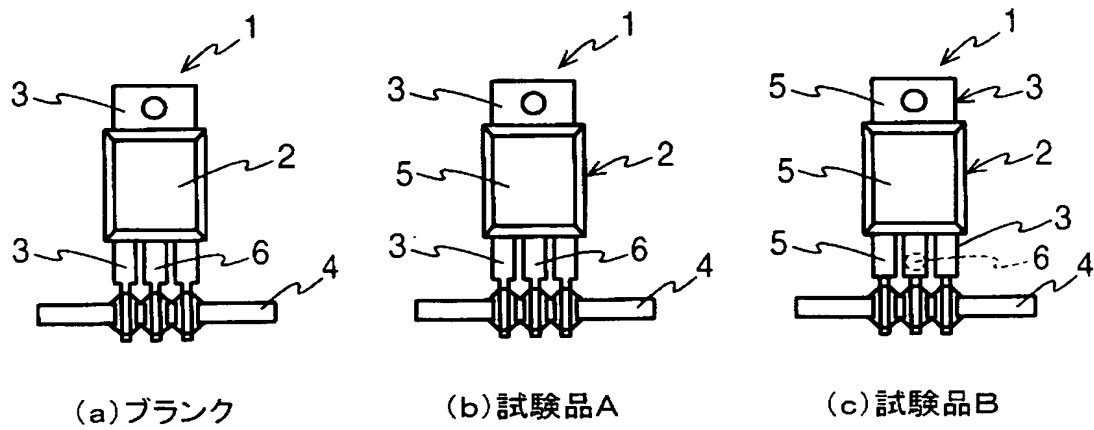
【符号の説明】

【0076】

- 1 電子部品
- 2 本体部
- 3 リード端子部
- 4 プリント配線基板
  - 4 a 基材
  - 4 b 配線パターン
- 5 高放射性塗膜
- 6 温度計測部
- 7 レジスト層

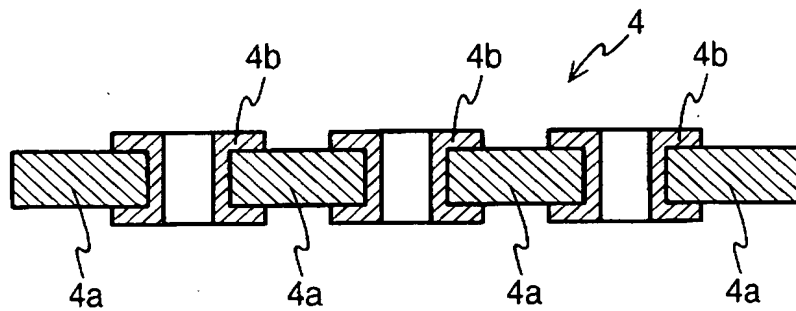


【書類名】 図面  
【図 1】



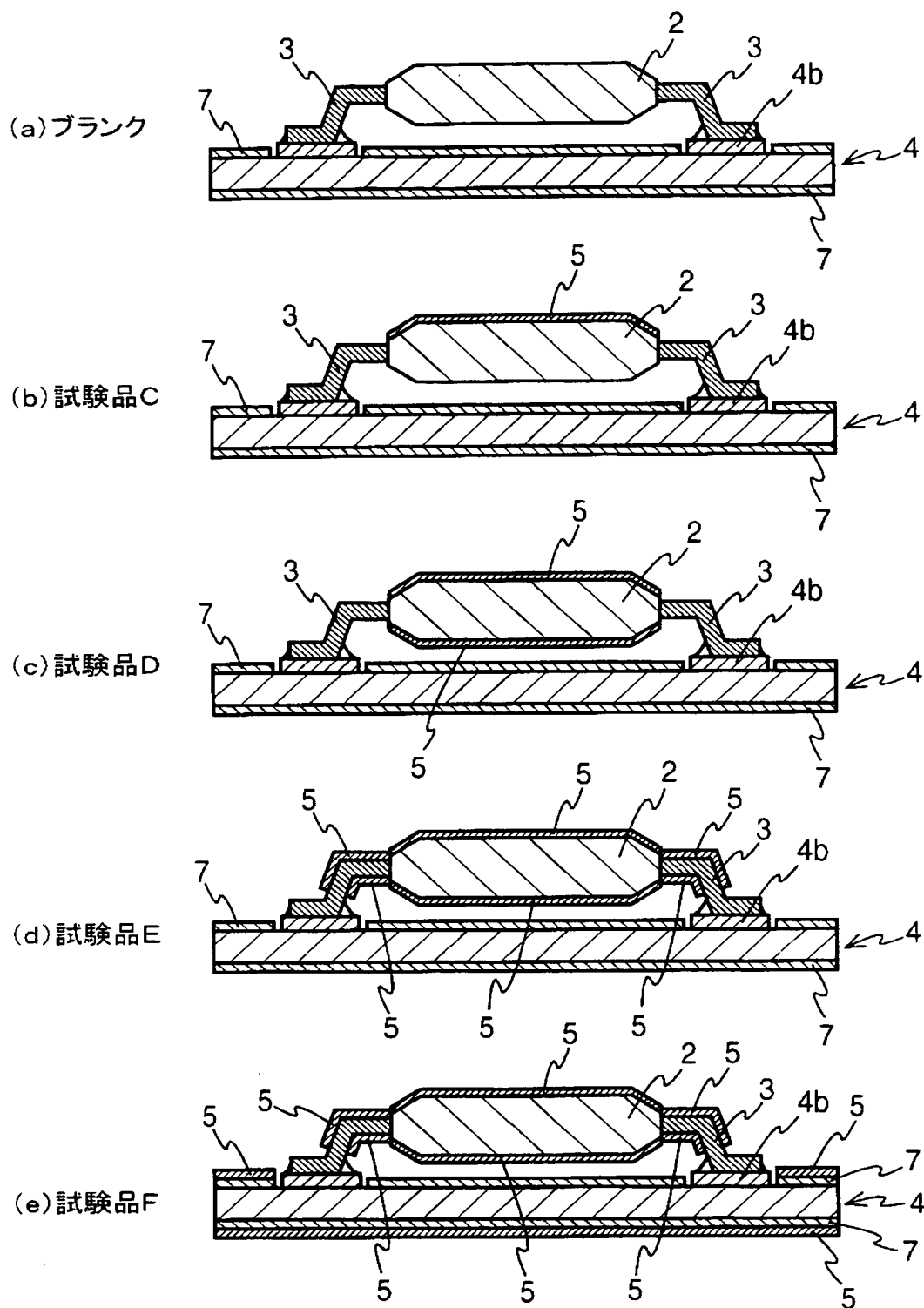
実施例 6 の供試体を示す正面図

【図 2】



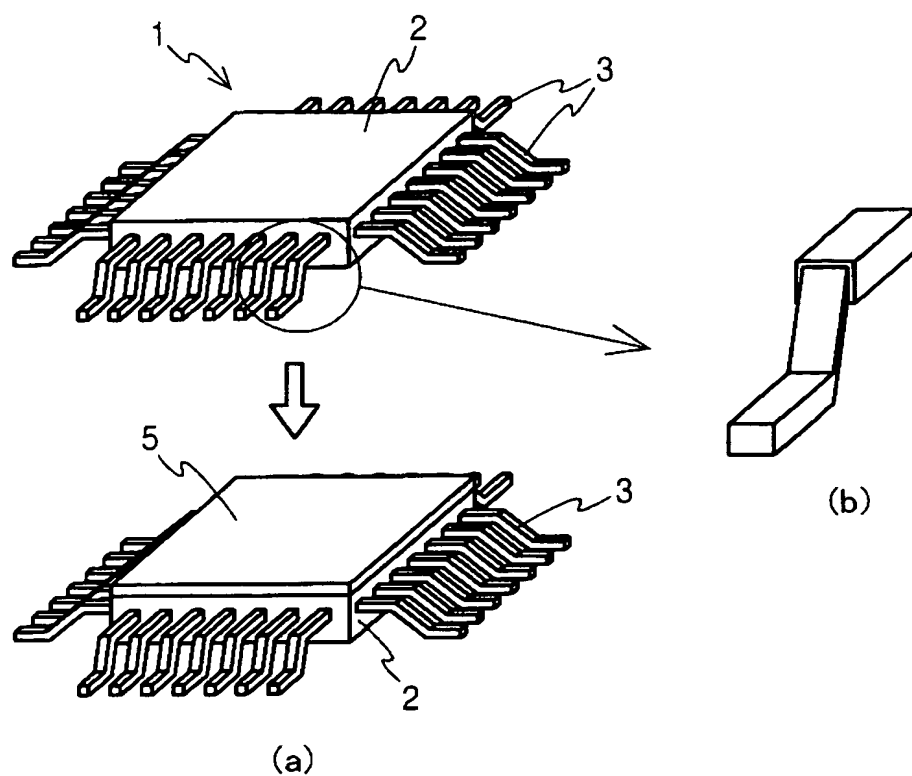
実施例 6 のプリント配線基板を示す断面図

【図 3】



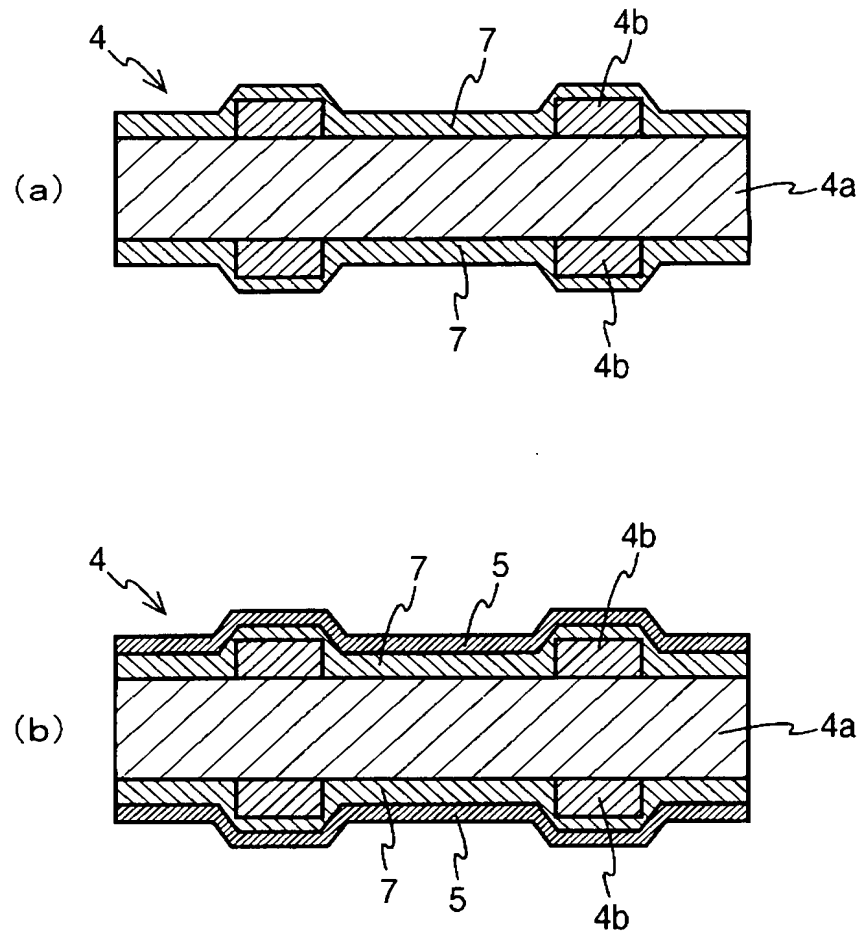
実施例 7 の供試体を示す断面図

【図 4】



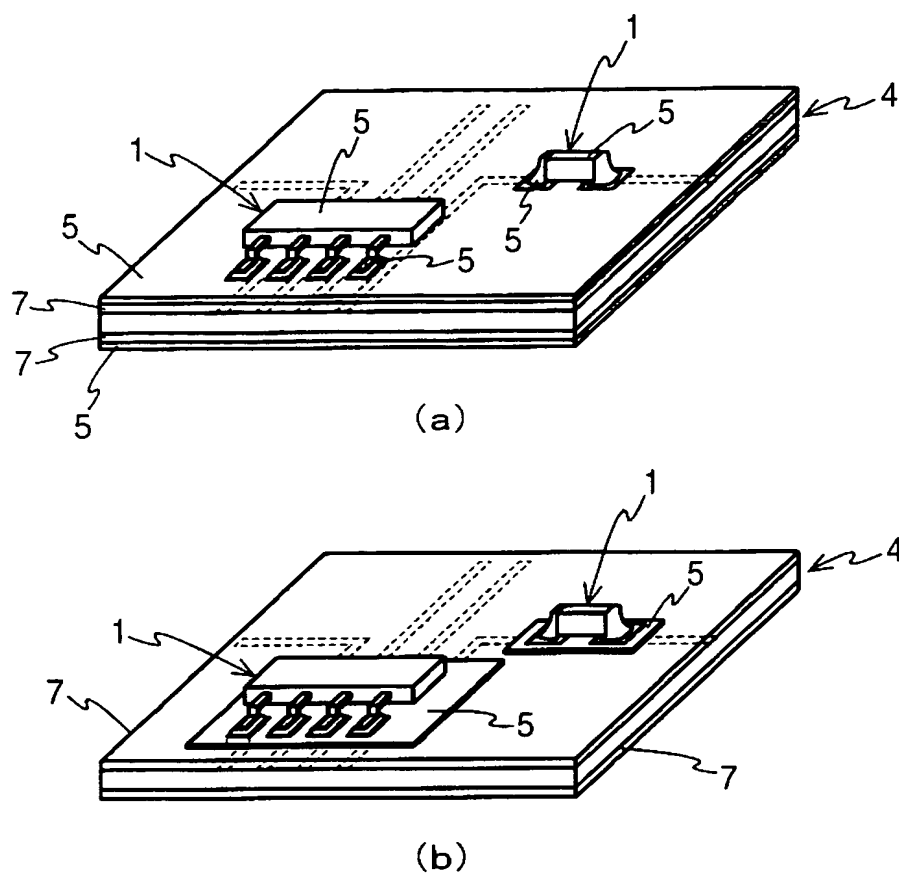
実施の態様 1 を示す斜視図

【図 5】



実施の態様 2 を示す断面図

【図 6】



実施の態様 3 を示す斜視図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷却性と遮熱性とを兼ね備えた塗膜を容易に形成するための組成物を提供する。

【解決手段】 シリコーン樹脂エマルジョンに、金属酸化物としてカオリンや酸化珪素、酸化アルミニウム等を含有させてエマルジョン性組成物とし、このエマルジョン性組成物を駆動用モータおよび集積回路やこれを実装したプリント配線基板等の基体に塗布して塗膜を形成させ、この塗膜を形成した部品や機器の温度の低減を図り、もってその信頼性や安定性を向上させる。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 3 1 8 5 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 2 1 3 5 5 8 7 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 2 年 4 月 1 6 日

新規登録

住 所

東京都港区南青山 2 - 2 7 - 2 6

氏 名

セラミッション株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 3 年 4 月 1 6 日

住所変更

住 所

東京都港区南青山 2 - 1 2 - 1 5 サイトービル 8 階

氏 名

セラミッション株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 1 8 5 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 2 9 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

氏 名

沖電気工業株式会社